

Lenkungs-gremium
Untersuchung Deponien Muttenz
Muttenz, Deponie Rothausstrasse
Technische Untersuchung
Pflichtenheft 2. Etappe

1510880.004

9. September 2005

Geotechnisches Institut

Aktiengesellschaft

Zertifiziert nach ISO-Norm 9001
Zertifikat Nr. 59409A / 16.7.1999

www.geo-online.com
info@geo-online.com

4002 Basel, Hochstrasse 48	Tel. 061 / 365 28 00	Fax 061 / 365 23 79	info.bs@geo-online.com
3007 Bern, Gartenstrasse 13	Tel. 031 / 389 34 11	Fax 031 / 381 31 15	info.be@geo-online.com
2022 Bevaix, Rue du Collège 9	Tel. 032 / 846 24 61	Fax 032 / 846 24 63	info.ne@geo-online.com
4500 Solothurn, Niklaus-Konrad-Str. 8	Tel. 032 / 625 75 85	Fax 032 / 625 75 88	info.so@geo-online.com
3700 Spiez, Postfach 474, Seestrasse 22	Tel. 033 / 650 72 82	Fax 033 / 650 72 88	info.sp@geo-online.com
9000 St. Gallen, Falkensteinstrasse 27	Tel. 071 / 244 56 60	Fax 071 / 244 56 34	info.sg@geo-online.com
2882 St-Ursanne, Fabrique de Chaux 65	Tel. 032 / 461 20 40	Fax 032 / 461 20 42	info.ju@geo-online.com
8050 Zürich, Wallisellenstrasse 5	Tel. 01 / 315 70 30	Fax 01 / 311 44 82	info.zh@geo-online.com
A-8010 Graz, Krenngasse 13	Tel. +43/316/821444-10	Fax +43/316/821444-30	info.graz@geo-online.com

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Allgemeines	1
2	Ausgangslage	1
2.1	Einführung	1
2.2	Ergebnisse der ersten Untersuchungsetappe	1
2.2.1	Allgemeines	1
2.2.2	Hydrogeologische Situation	2
2.2.3	Grundwasserbelastung	2
2.3	Bestehendes Messstellennetz	3
2.4	Schutzgüter	4
3	Umfang und Ziel 2. Untersuchungsetappe	4
3.1	Allgemeine Bemerkungen	4
3.2	Offene Fragen aus der 1. Untersuchungsetappe	4
3.3	Vorgaben aus dem Gesamtkonzept	5
3.4	Vorgaben aus den Expertenreviews zur ersten Untersuchungsetappe	5
3.5	Rahmenbedingungen	6
3.5.1	Untersuchungspereimeter	6
3.5.2	Terminplan des Vorhabens	6
3.6	Ziel	6
3.7	Weitere Ziele der Untersuchung im Interesse der Standortinhaber	7
4	Qualitätssicherung	7
4.1	Qualitätssicherung Analysen	7
4.2	Experten	7
4.3	Begleit- und Informationsgruppe	8
5	Untersuchungsprogramm 2. Etappe	8
5.1	Allgemeine Bemerkungen	8

5.2	Untersuchungsprogramm	8
5.2.1	Grundwasser	8
5.2.1.1	Neue Messstellen	8
5.2.1.2	Auswertung von Abstichmessungen	9
5.2.1.3	Simulationsläufe mit dem numerischen Grundwassermodell	10
5.2.2	Deponieinhalt	12
5.3	Probenahmeprogramm	13
5.3.1	Grundwasserproben	13
5.3.2	Feststoffproben	14
5.4	Analyseprogramm	14
5.4.1	Grundwasseranalytik	14
5.4.2	Feststoffanalytik	15
5.5	Abschätzung der Repräsentativität	15
5.5.1	Grundsätzliche Überlegungen	15
5.5.2	Grundwasser	15
5.5.3	Feststoffe	15
6	Gefährdungsabschätzung	16
7	Zusammenfassende Übersicht	17
8	Berichterstattung	17
9	Schlussbemerkung	18

Beilagenverzeichnis

Beilage	1	Situation 1:12'500 mit Lage der vorhandenen Messstellen und Untersuchungsperimeter
Beilage	2	Situation 1:5'000 mit Standortvorschlägen für zusätzliche Grundwassermessstellen sowie mit Entnahmebereichen
Beilagen	3	Detailsituation (Gleisplan SBB) ohne Massstab mit Standortvorschlägen für zusätzliche Grundwassermessstellen
Beilage	4	Analytikprogramm
Beilage	5	Zeitplan (Stand 20.10.05)

Muttenz, Deponie Rothausstrasse Technische Untersuchung: Pflichtenheft 2. Etappe

I Allgemeines

Auftraggeber:	Lenkungs-gremium Untersuchung Deponien Muttenz
Aufsichtsbehörde:	Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft Rheinstrasse 29 4410 Liestal
Auftragnehmer:	Geotechnisches Institut AG Hochstrasse 48 4002 Basel
Auftrag:	Erarbeiten des Pflichtenheftes für die 2. Etappe der technischen Untersuchung
Auftragserteilung:	Auftragserteilung am 17.3.05

2 Ausgangslage

2.1 Einführung

Die auf dem Gemeindegebiet Muttenz gelegene Deponie Rothausstrasse (Zentrumskoordinaten ca. 616'600/264'200) gilt gemäss Altlastenverordnung (AltIV¹) Art. 2 als belasteter Standort. Sie ist im Deponiekataster des Kantons Basel-Landschaft unter der Nummer 11-003 verzeichnet. Die erste Etappe der technischen Untersuchung erfolgte in den Jahren 2003/4.

2.2 Ergebnisse der ersten Untersuchungsetappe

2.2.1 Allgemeines

Die Ergebnisse der technischen Untersuchung I. Etappe sowie auch die resultierenden offenen Fragen sind in zusammengefasster Form Inhalt der folgenden Abschnitte. Detailliert sind sie in folgendem Bericht zusammengestellt:

Sieber Cassina & Partner AG (SC+P)
Deponie Rothausstrasse
Technische Untersuchung I. Etappe
Bericht Nr. SO 966A vom 31.1.05

¹ Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV vom 26.8.98, Stand am 28.3.00)

2.2.2 Hydrogeologische Situation

Für die detaillierte Beschreibung der hydrogeologischen Situation sei auf den Bericht von SC+P verwiesen. Die für die 2. Etappe wichtigen Aussagen betreffend Grundwasserverhältnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Im Deponiebereich sind zwei verschiedene Grundwasserstockwerke vorhanden, ein tieferes im Hauptmuschelkalk und ein höheres in den Niederterrassenschottern. Beide sind durch eine rund 10 m mächtige, schlecht durchlässige Gesteinsschicht von einander getrennt.

Beim oberen Lockergesteinsgrundwasser handelt es sich um ein relativ isoliertes Vorkommen, dessen randliche Abgrenzung abhängig vom Verlauf der Felsoberfläche ist. Der Zufluss und damit auch der Zustrombereich zur Deponie Rothausstrasse liegt vorwiegend im südlichen bis östlichen Deponiebereich. Es scheint, dass das lokale Vorkommen vor allem in der nordöstlichen Ecke der Deponie in ein tieferliegendes, vermutlich wieder lokal eng begrenztes Grundwasservorkommen entwässert. Das Lockergesteinsgrundwasser wird vom lokalen Kieswerk für die Kiesaufbereitung genutzt (Brunnen 21.E.006).

Im tieferen Grundwasserstockwerk liegt der Zuströmbereich zur Deponie Rothausstrasse im Südwesten bis Süden der Deponie. Die Strömungsrichtung weist mit einem sehr geringen Gefälle gegen Nordosten.

2.2.3 Grundwasserbelastung

Die Abklärungen haben ergeben, dass Emissionen aus dem Deponiekörper in das obere Grundwasserstockwerk nachweisbar sind (vgl. Tabelle 2.2.3.1). Diese manifestieren sich zum einen durch eine gewisse Aufmineralisierung des Grundwassers im Umfeld der Deponie. Zum andern konnten organische Schadstoffe im tiefen Spurenbereich beobachtet werden (vgl. Tabelle). Unklar ist, ob mit den bestehenden Messrohren der Abströmbereich der Deponie im oberen Grundwasserstockwerk repräsentativ erfasst worden ist (vgl. Abschnitt 2.4).

Das untere Grundwasserstockwerk ist nicht in relevantem Ausmass durch Emissionen aus der Deponie Rothausstrasse betroffen.

Parameter	oberes Grundwasserstockwerk (Lockergesteinsgrundwasser)		unteres Grw.stockwerk (HMK-Grundwasser)	
	Schwach mineralisiert	Stark mineralisiert	Nahfeld	Fernfeld
Probenahmestellen	21.E.6, R3	R2, R4.2, R5, 21.R.8	R1, R4.1	21.C.245, 21.J.3
Nitrat Nitrit Ammonium	Nitratarm (rund 7-10 mg/l), Nitrit und Ammonium höchstens in Spuren	Nitratgehalt meist unter 10 mg/l, und häufig auch erhöhte Nitrit- und Ammoniumgehalte (21.J.58)	i.d.R. geringer Nitratgehalt unter 15-20 mg/l, z.T. leicht erhöhte Nitrit- oder Ammoniumgehalte	
Schwermetalle	Praktisch in allen Wasserproben wurden Schwermetallgehalte über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen (i.d.R. < 1 µg/l). Vereinzelt wurden auch höhere Gehaltswerte festgestellt, insbesondere Zink bis max. 1.3 mg/l. Als Ursachen werden vor allem Kontaminationen durch (eisenverzinkte) Piezometerrohre, Probenahme- oder Laboreffekte vermutet.			
	Gehalt an Kupfer z.T. leicht erhöht (21.E.6: 2-7 µg/l).	Gehalte an Kobalt, Kupfer, Nickel und Arsen leicht erhöht (i.d.R. bis max. 5-10 µg/l).		
Bor	keine erhöhten Gehaltswerte	z.T. deutlich erhöhte Werte bis max 6 mg/l	vereinzelt vergleichsweise leicht erhöhte Werte bis max. rund 0.2 mg/l	
DOC	i.d.R. < 1 mg/l	Meist erhöhte Gehalte zwischen rund 3 – 10 mg/l	i.d.R. < 1 mg/l	
AOX	Keine erhöhte Werte (<10 µg/l).	leicht erhöhte Werte (40-100 µg Cl)	Keine erhöhte Werte (<10 µg/l).	
CKW	Meist geringe PER-Gehalte bis max. 0.5-1 µg/l. Vereinzelt Chlorbenzole oder Bromoform nachgewiesen		Meist leicht erhöhte PER u. TRI-Gehalte bis rund 3-5 µg/l (ausser C.245)	
Pestizide	Praktisch in allen Messstellen in Spuren vorhanden (20-500 ng/l)			
Phenole	keine	Phenol in Spuren bis rund 0.6 µg/l	keine	
PAK	keine	Einzelne PAK-Substanzen bei 1. Kampagne in Spuren unter 0.5 µg/l gemessen	keine	
Aniline	Praktisch keine (1. Kamp. R3 nahe Bestim.grenze)	Erhöhte Gehalte an Anilinen bis rund 15-30 µg/l	Äusserst geringe Spuren in R4.1	

Tabelle 2.2.3.I Übersicht über die im Umfeld der Deponie Rothausstrasse im Grundwasser festgestellten Schadstoffparameter (aus Bericht Sieber Cassina +Partner)

2.3 Bestehendes Messstellennetz

Das bestehende Messstellennetz im Umfeld der Deponie Rothausstrasse geht aus der Beilage I hervor. Es handelt sich um die folgenden Pegel:

Piezometerrohr		Koordinaten	OKT (m ü.M.)	Tiefe (m)	Ausbau		Bemerkungen
Kant. Nr.	Feldbez.				Rohr	Filter	
21.E.006	E.006	616'553/264'145	280.15		1.5m (Beton?)	19- 25 m	Brunnen Kieswerk
21.P.045	R1	616'529/264'142	281.50	50.0	PVC Ø 6"	35-48 m	
21.P.046	R2	616'467/264'337	281.50	25.5	PE Ø 4.5"	19-23 m	
21.P.047	R3	616'625/264'447	281.39	28.8	PE Ø 4.5"	20-26 m	
21.P.048	R4.1	616'704/264'385	277.78	42.5	PVC Ø 6"	26-37 m	
21.P.052	R4.2	616'702/264'386	277.77	22.0	PE Ø 4.5"	16-20 m	

21.P.049	R5	616'762/264'362	277.98	30.2	PE Ø 4.5"	16-22 m	
21.R.008	R.008	616'673/264'299	281.60	40.5	110 mm -PVC	21 – 27 m	
21.J.003	J.003	616'776/264'538	276.48	40.0	110mm - PVC	21 – 40 m	
21.J.004	J.004	616'744/264'507	280.74	48.2	?	?	

Die im weiteren Umgebungsbereich der Deponie vorhandenen Grundwassermessstellen, insbesondere auch diejenigen der Hardwasser AG sind ebenfalls Inhalt der Beilage I.

Der Bericht von SC+P folgert, dass mit den vorhandenen Entnahmestellen das tiefere Grundwasserstockwerk im Zu- und Abströmbereich der Deponie Rothausstrasse repräsentativ beprobt werden kann. Demgegenüber wird die Erfassung des Abströmbereiches im oberen Stockwerk mit den vorhandenen Messstellen als nicht vollständig gegeben betrachtet.

2.4 Schutzgüter

Die Ergebnisse der ersten Untersuchungsetappe haben ergeben, dass das Grundwasser das einzige betroffene Schutzgut ist.

3 Umfang und Ziel 2. Untersuchungsetappe

3.1 Allgemeine Bemerkungen

Die technische Untersuchung der Deponie Rothausstrasse wird in Etappen vorgenommen. Das vorliegende Pflichtenheft beschreibt die in der 2. Etappe vorzusehenden Massnahmen basierend auf der Auswertung der bereits erfolgten ersten Untersuchungsetappe. Dabei sind zum einen die offenen Fragen aus der ersten Etappe zu beantworten. Zum andern sind die Vorgaben aus dem Gesamtkonzept für die technische Untersuchung zu berücksichtigen. Ebenfalls zu beachten sind die aus den Expertenreviews zur ersten Etappe abzuleitenden Massnahmen, welche bis anhin noch nicht umgesetzt worden sind (vgl. Abschnitt 3.4).

3.2 Offene Fragen aus der 1. Untersuchungsetappe

Wie erwähnt haben die Abklärungen ergeben, dass Emissionen aus dem Deponiekörper im oberen Grundwasserstockwerk in Spuren nachweisbar sind (vgl. Tabelle 2.2.3.1)², das untere Stockwerk, das Felsgrundwasser jedoch nicht in relevantem Ausmass betroffen ist. Da gewisse Fragen bezüglich der Repräsentativität der Beprobung im oberen Grundwasserstockwerk offen bleiben, schliesst der Bericht von SC+P mit den Folgerungen, dass die hydrogeologischen Verhältnisse im oberen Grundwasserstockwerk noch besser abgeklärt werden müssen.

² Die nachträgliche Detailauswertung der Screening-Analysen hat zwar Spuren von deponiespezifischen Substanzen ergeben. Diese liegen in einem Bereich, welcher von den Experten als unkritisch eingestuft wird. Das Analytikprogramm der 2. Etappe berücksichtigt die Ergebnisse der Screeningdaten.

3.3 Vorgaben aus dem Gesamtkonzept

In dem vom Lenkungsgremium und von der Behörde genehmigten Gesamtkonzept (Bericht Geotechnisches Institut AG vom 14.2.03) wurden für die 2. Etappe folgende Vorgaben formuliert:

- Einbindung der gewonnenen hydrologischen Daten aus dem direkten Umfeld der Deponie in einen regionalen Zusammenhang (Stichworte Grundwasserbewirtschaftung/Trinkwassergewinnung Hardwasser AG, regionales Fließfeld).
- Angaben über den Deponieinhalt (Schadstoffpotential) im Hinblick auf eine Gefährdungsabschätzung im Sinne von Art. 14 Abs. 1 AltV.

3.4 Vorgaben aus den Expertenreviews zur ersten Untersuchungsetappe

Folgende Vorgaben aus den Expertenreviews zum **Pflichtenheft** TU erste Etappe wurden für die zweite Etappe terminiert:

- Abklärung des zurzeit in den Deponien noch vorhandene Schadstoffpotentials; Kernentnahmen aus dem Deponiebereich
- Definition der Analytik an Feststoffproben aus dem Deponieinhalt unter Berücksichtigung der von der IGDRB erarbeiteten Stoffliste
- Errichten von Grundwasserbeobachtungsstellen im südlichen Randbereich des Grundwasservorkommens, d.h. gegen den Wartenberg hin
- Abschätzung der Abstrombereiche im Kontext der dynamischen Grundwasserverhältnisse; Miteinbezug potenzieller Nutzungsänderungen bei der grösserräumigen Beurteilung der hydrogeologischen Daten (Modellierung)

Folgende Vorgaben aus den Expertenreviews zum **Bericht** über die TU erste Etappe von SC+P waren im vorliegenden Pflichtenheft ebenfalls zu berücksichtigen:

- Interpretation der im Grundwasser festgestellten, erhöhten Mineralisierung im regionalen Kontext.
- Mittels Grundwassersimulation sind Massenbilanzen bei unterschiedlichen Grundwasserzuständen abzuschätzen, d.h. numerisch den Grundwasserdurchfluss unter dem Deponiekörper zu bestimmen und in Korrelation mit dem Sickerwasseraustrag aus dem Deponiekörper -im Falle der Deponie Rothausstrasse mit dem Zufluss von (belastetem) Lockergesteinsgrundwasser in das Felsgrundwasser- zu setzen. Dies muss unter Berücksichtigung der instationären Grundwasserverhältnisse erfolgen und kann im Bereich Rothausstrasse nur das tieferliegende Felsgrundwasser betreffen.
- Ausführliche oeko- und humantoxikologische Wertung der Analyseergebnisse
- Die folgenden Punkte wurden bereits erfüllt oder werden Inhalt der Gefährdungsabschätzung sein:
 - Detailinterpretation der Screenings
 - Vergleich der Ergebnisse mit früheren Messungen (z.T. Inhalt des Berichtes über die Historische Untersuchung, Nachführung wird Inhalt der Gefährdungsabschätzung sein).

3.5 Rahmenbedingungen

3.5.1 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter geht aus der Beilage I hervor. Dazu ist folgendes zu bemerken:

- Für die Untersuchung des Deponieinhaltes entspricht der Untersuchungsperimeter dem rekonstruierten Deponierand
- Der unmittelbare Zu- und Abströmbereich der Deponie wird aufgrund der lokalen Gegebenheiten (Rangierbahnhof im Norden) in einem Bereich bis maximal 50 m Entfernung zum Deponierand definiert.
- Der Untersuchungsperimeter für die Einbettung in das regionale Fließfeld ist gegeben durch den Rand des Grundwasservorkommens im Süden, den Rand des Birstales im Westen, die Bewirtschaftung im Bereich der Birsfelder Hard im Norden und den Rand des Grundwasservorkommens im Bereich Rothausstrasse im Osten.

3.5.2 Terminplan des Vorhabens

Ein Zeitplan, aus dem der Gesamtrahmen der notwendigen Abklärungen ersichtlich ist, ist Inhalt der Beilage 5. Er zeigt, zu welchem Zeitpunkt der Untersuchungen welche Ergebnisse zu erwarten sind und wie der zeitliche Ablauf der durchzuführenden Arbeiten geplant ist.

3.6 Ziel

Die zweite Untersuchungsetappe hat folgende Hauptzielsetzungen:

- **Eine detaillierte Gefährdungsabschätzung, und damit verbunden,**
- **eine Beurteilung der Deponie Rothausstrasse gem. AltIV, Art. 9 unter Berücksichtigung des regionalen Umfeldes.**

Um diese Ziele zu erreichen ergeben sich die folgenden Massnahmen, auf welche in Kapitel 5 im Detail eingegangen wird:

Emissionsverhalten:

- Verfeinerung des bestehenden Messstellennetzes: Durch die Verdichtung der Messstellen nördlich der Deponie (Bohrungen R 6, 7 und 9) wird eine massgebliche Verbesserung der Erfassung des Abstroms im Lockergestein angestrebt³ Die Bohrung R 8 dient zur besseren Rekonstruktion der Grundwasserfließrichtung.
- Analyse von Grundwasserproben unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus der ersten Etappe.

³ Demgegenüber kann es nicht Ziel der Sondierungen bzw. des Untersuchungsprogrammes sein, die Ausdehnung des Lockergesteinsgrundwassers gesamthaft zu eruieren.

Schadstoffpotential:

- Ausführen von Sondierungen im Deponiekörper. Stichprobenweise Untersuchung des Deponieinhaltes auf umweltrelevante Schadstoffe unter Bezug der von der IGDRB angefertigten Stoffliste.

3.7 Weitere Ziele der Untersuchung im Interesse der Standortinhaber

Die Untersuchungen der Deponie Rothausstrasse werden gemäss den Vorgaben der Altlastenverordnung ausschliesslich im Hinblick auf die Standortbeurteilung vorgenommen.

4 Qualitätssicherung

4.1 Qualitätssicherung Analysen

Alle Analysen müssen zwingend nach dem Qualitätssicherungskonzept Oehme vorgenommen werden und dessen Vorgaben erfüllen. Während der 2. Etappe wird wiederum mit dem Hauptanalysenlabor RWB ein Ringtest durchgeführt sowie eine Kontrolle des Labors (ausgewählte Methodik und Stichproben). Werden Analysen im Unterauftrag vergeben, so sind diese Auftragslabors ebenfalls verpflichtet das Qualitätssicherungskonzept Oehme zu erfüllen. Zudem muss vor Start der Probenanalysen die notwendige Dokumentation zur QS vorgelegt werden (Methodenvorschriften, Kenndaten der Methodenvalidierung). Ein kurzes Audit kann bei Bedarf vorgenommen werden. Werden gleiche Messparameter wie bei RWB bestimmt, so müssen die Untervergabe-Labors für diese Analysen zusammen mit RWB an einem Ringtest teilnehmen, um die Vergleichbarkeit der Messdaten sicherzustellen.

4.2 Experten

Die folgenden Experten, welche zum Teil schon im Rahmen der Etappe I die Aussagekraft und Vollständigkeit der hydrogeologischen und chemischen Ergebnisse auf Plausibilität sowie Einhaltung der QS-Kriterien überprüft haben, werden die Arbeiten der zweiten Etappe begleiten:

- Fachbereich Hydrologie und Geologie: Prof Dr. P. Huggenberger
Geologisch-paläontologisches Institut der Uni Basel
- Fachbereich Probenahme und Analytik: Prof Dr. M. Oehme
Organische analytische Chemie der Uni Basel
- Fachbereich Risikobeurteilung: Prof. Dr. Walter Giger, EAWAG
Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf
- Fachbereich Human- und Ökotoxikologie: PD Dr. Karl Fent, Fachhochschule Beider Basel
St. Jakobs.Strasse 84, 4132 Muttenz

- Rechtliche Fragen: Frau Prof. Beatrice Wagner Pfeifer
Advokaturbüro Vischer
Aeschenvorstadt 4, 4010 Basel

Den Experten ist jederzeit die Möglichkeit zu geben, zu erzielten Zwischenergebnissen Stellung zu nehmen. Auch zu allfälligen, sich aufgrund von Zwischenresultaten ergebenden relevanten Änderungen im geplanten Projektablauf ist die Stellungnahme der Experten einzuholen.

Hinsichtlich Einbezugs der Experten in die Berichterstattung sei auf Abschnitt 8 verwiesen.

Die Aufgaben der Experten werden im Detail in separaten Pflichtenheften geregelt.

4.3 Begleit- und Informationsgruppe

Die Arbeiten werden auch in der 2. Etappe von der Begleit- und Informationsgruppe verfolgt, in welcher VertreterInnen verschiedener behördlicher und politischer Gremien, Landeigentümer, das BUWAL, die Hardwasser AG und weitere betroffene Organisationen und Verbände Einsitz haben.

5 Untersuchungsprogramm 2. Etappe

5.1 Allgemeine Bemerkungen

Bei der Definition von Untersuchungsmaßnahmen ist in der 2. Etappe zu unterscheiden zwischen dem Grundwasser als Schutzgut und dem Deponieinhalt als Schadstoffherd. Daraus ergeben sich zwei getrennte Untersuchungsprogramme.

5.2 Untersuchungsprogramm

5.2.1 Grundwasser

5.2.1.1 Neue Messstellen

Um die lokalen Fliessverhältnisse in denjenigen Bereichen, in denen noch Datenlücken bestehen, präziser zu erfassen, sind insgesamt 4 zusätzliche Messstellen (R6, 7, 8 und 9) zu errichten. Die Standorte gehen aus der Beilage 2 hervor⁴. Am nördlichen Deponierand sind drei zusätzliche Messstellen vorgesehen, südöstlich der Deponie eine Messstel-

⁴ Da diese Sondierbohrungen in den Geleisebereich zu liegen kommen, ist die Durchführung zusammen mit der SBB AG zu planen. Ergänzend ist zu erwähnen, dass im Rahmen der technischen Untersuchung des Bahnhofgebietes ebenfalls Sondierungen geplant sind. Diese sind sowohl bei der Standortwahl als auch im Rahmen der Grundwasseranalysen mit zu berücksichtigen.

le. Da die Sondierungen nur bis in den Stauer des Lockergesteinsgrundwassers reichen, beschränken sich die geologischen Erkenntnisse auf die Höhenlage des Stauers sowie auf die angetroffene Grundwassermächtigkeit. Dagegen erlauben sie, den Abstrombereich der Deponie Rothausstrasse analytisch besser zu erfassen⁵.

Die Piezometerrohre müssen eine Entnahme von Grundwasserproben aus dem Lockergesteinsgrundwasser erlauben. Daraus ergeben sich folgende Spezifikationen (einheitlich für alle vier Bohrungen):

Bohrtiefe:	ca. 25 m bzw. bis in den Grundwasserstauer (Gipskeuper)
Bohrdurchmesser:	279/244 mm
Ausbau:	4.5“-PE-Rohr
Abdichtung:	Gegen die Terrainoberfläche hin wird der Ringraum zwischen Borhlochwand und Piezometerrohr mit Compactonit oder Tonkugeln verfüllt.

Der Bohrvorgang sowie die Bohrkerns sind detailliert zu dokumentieren.

Mittels Pumpversuchen ist die lokale Gesteinsdurchlässigkeit (k_f -Wert) zu bestimmen⁶. Die Entnahmemenge ist anhand der erzeugten Absenkung von Fall zu Fall zu regulieren. Die maximale Pumpmenge beträgt 5 l/s.

In Ergänzung zum bestehenden Netz ist die Messstelle R7 (Lockergestein) mit einem automatischem Pegelschreiber (Typ Orpheus mit Registrierung der Temperatur und der Leitfähigkeit) zur Aufzeichnung der Grundwasserschwankungen auszurüsten (vgl. Beilage 2).

Alle neuen Messstellen sind in Lage und Höhe einzumessen.

Ergänzend ist zu erwähnen, dass der aus den Stellungnahmen zum Pflichtenheft I. Etappe stammenden Expertenforderung nach zusätzlichen Grundwassermessstellen im Talrandbereich im Rahmen eines anderen kantonalen Projektes entsprochen werden konnte. Die neu errichteten Piezometerrohre wurden in die Beilage I integriert.

5.2.1.2 Auswertung von Abstichmessungen

Lockergesteinsgrundwasser:

Wie erwähnt erfolgt der Austrag von Schadstoffen aus dem Deponiekörper in das Lockergestein. In diesem existieren keine Messstellen mit automatischer Pegelaufzeichnung⁷. Abstichmessungen in den vorhandenen Piezometerrohren wurden bis anhin nur anlässlich der Probenentnahmen gemacht. Um den Zu- und Abströmbereich unmittelbar

⁵ Eine lückenlose Erfassung, wie sie bei der Deponie Feldreben angestrebt wird, ist hier aufgrund der geringen Grundwassermächtigkeit und der nur mässigen Ergiebigkeit mit vertretbarem Aufwand nicht möglich.

⁶ In denjenigen Messstellen, in denen Mehrfach-Probenahmen vorgesehen sind, kann die Bestimmung des k_f -Wertes im Rahmen der mehrtägigen Pumpdauer erfolgen (vgl. Abschnitt 5.3.1)

⁷ Im Rahmen der TU 2 Etappe ist in der neuen Messstelle R7 ein permanenter Pegelschreiber vorgesehen.

beim Deponiestandort bei unterschiedlichen hydrogeologischen Zuständen möglichst genau zu erfassen, ist in den vorhandenen Piezometerrohren während eines Jahres einmal monatlich der Grundwasserspiegel zu messen und in Form einer Isolinienkarte aufzuzeichnen. Bei der Wahl des genauen Messzeitpunktes ist ausserordentlichen meteorologischen und hydrogeologischen Umständen (Intensivniederschläge, Grundwasser-Hochstand) Rechnung zu tragen.

Felsgrundwasser:

Die Aufzeichnungen der automatischen Pegelschreiber sind in Form von Isolinienkarten (Grundwasserisohypsen, el. Leitfähigkeit, Temperatur) auszuwerten, dies um den Zu- und Abströmbereich bei verschiedenen hydrogeologischen Zuständen möglichst genau festlegen zu können. Die Auswertungen sind unter Berücksichtigung des Betriebszustandes der innerhalb des Modellperimeters gelegenen Nutzungen (Florin AG, Meyer-Spinnler AG, Hardwasser AG, Schweizerhalle) während eines Jahres als monatliche Zustandsplots aufzuzeichnen.

Die Zustandsplots des Lockergesteinsgrundwassers und des Felsgrundwassers sind miteinander zu vergleichen und bezüglich Interferenzbereiche (Lockergesteinsgrundwasser versickert im Felsgestein) auszuwerten.

Die Hardwasser AG verfügt über eine umfangreiche Datengrundlage (Grundwasserspiegelmessungen, kontinuierliche Aufzeichnungen der el. Leitfähigkeit, Temperatur, regelmässige chemische Analysen), welche bei der Auswertung mit einzubeziehen sind, soweit sie für die Beurteilung der Deponie Rothausstrasse relevant sind. Das gleiche gilt für alle bis heute sowie im Rahmen der Grundwasserüberwachung⁸ erhobenen Grundwasserdaten aus dem Untersuchungsperimeter.

5.2.1.3 Simulationsläufe mit dem numerischen Grundwassermodell

Allgemeines:

Die im Folgenden beschriebenen Simulationsläufe sind einheitlich für den gesamten Untersuchungsperimeter Muttenz durchzuführen. Dazu wird das im Auftrag des Kantons Basel-Landschaft erstellte funktionsfähige Grundwassermodell des Geologisch-paläontologischen Instituts als Instrument verwendet. Es sind grundsätzlich zwei Aspekte zu untersuchen:

- **Regionale Einbettung:** Regionale Fliesspfade unter Berücksichtigung möglicher künftiger Betriebszustände der verschiedenen Nutzer, welche nicht durch Messungen direkt belegt werden können, sind zu simulieren. Dabei dienen die aktuellen Messungen als Grundlage und Eichung des Modells.
- **Quantitative Betrachtungen:** Sie dienen der Abschätzung von Massenflüssen von allfälligen Deponiesickerwassereinträgen. Im Vordergrund steht dabei eine Quantifizierung der massgebenden Prozesse, welche gemäss I. Etappe TU als relevant betrachtet wurden (Stickstoffaustrag, Aufmineralisierung des Grundwassers).

⁸ Gemeinde Muttenz: Überwachung der Deponien Margelacker, Feldreben, Rothausstrasse: Konzept vom 5.8.05

Die Ergebnisse der numerischen Grundwassersimulationen werden in die abschliessende Gefährdungsabschätzung einbezogen. Die Modellierungen werden parallel zu den übrigen Arbeiten der TU 2. Etappe durchgeführt. Erkenntnisse aus den neuen Bohrungen werden in das Modell eingearbeitet

Regionale Einbettung:

Mit einer numerischen Grundwassersimulation sind die regionalen Grundwasserfliesspfade bei unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen nachzuvollziehen. Sie kann sich somit nicht auf das lokale, in seiner Ausdehnung begrenzte Lockergesteinsgrundwasser beziehen. Ziel ist es, Aussagen darüber machen zu können, ob allfällige, von der Deponie ausgehende Schadstoffe im heutigen oder bei künftigen Zuständen eine oder mehrere der genannten Grundwassernutzungen negativ beeinträchtigen könnten. Dazu sind folgende Fragen zu beantworten:

- Können Schadstoffe aus der Deponie Rothausstrasse, bzw. aus dem durch Deponieausträge belasteten Lockergestein in relevanter Konzentration das Felsgrundwasser und damit in eine oder mehrere zu Trinkwasserzwecken genutzte Grundwasserfassungen gelangen? Dabei sind alle massgebenden hydrogeologischen Zustände zu betrachten (vgl. Tabelle.)
- Falls ja, wie lange braucht ein Schadstoffpartikel, um in eine der genannten Grundwasserfassungen zu gelangen?⁹.

Diese Fragen sind für folgende hydrogeologische Zustände zu beantworten:

Grundwasseranreicherung Hardwasser AG	Pumpbetrieb Florin ¹⁰ /Schweizerhalle
<ul style="list-style-type: none"> • bei Normalbetrieb (Eichung des Modells) • Bei länger dauerndem Unterbruch (> 1 Monat) • Bei dauerhafter Einstellung 	Alle Betriebszustände Hardwasser sind zu beurteilen mit und ohne Grundwassernutzungen Florin/Schweizerhalle

Grundwasserzustände bei kürzer dauernden Unterbrüchen bei der Grundwasserbewirtschaftung sind besser durch Direktmessungen belegbar.

Die Modellierung muss der Charakteristik eines Felsgrundwasserleiters (Kluftwasser, Inhomogenität, Anisotropie) Rechnung tragen können.

⁹ Diese Fragestellung ist wichtig für die Gefährdungsabschätzung, bei der nicht nur das Emissionsverhalten der Deponie sondern auch die zu erwartenden Immissionen in die Grundwasserfassungen betrachtet werden müssen. Diese wiederum sind abhängig vom Schadstoffaustrag am Standort aber auch vom Schadstoffabbau während des Transportes und damit von der Verweildauer im Grundwasser.

¹⁰ Für die Deponie Rothausstrasse hat der Betrieb der Wasserhaltung Florin nur untergeordnete Bedeutung.

Quantitative Betrachtungen:

Die numerische Grundwassersimulation bezieht sich auf das Felsgrundwasser. Für die numerische Simulation von Massenflüssen ist hier nicht der direkte Schadstoffeintrag aus dem Deponiekörper relevant, sondern der (diffuse) Schadstoffeintrag aus versickerndem Lockergesteinsgrundwasser. Dieser muss konventionell anhand der vorhandenen Messdaten (Mächtigkeit, Breite, Gefälle des Lockergesteinsgrundwassers in Relation zu den gemessenen Schadstoffkonzentrationen) abgeschätzt werden. Die numerische Simulation zeigt auf, in welche Richtungen und in welcher Konzentration die Schadstoffe weggeführt werden können (Massenbilanzen).

5.2.2 Deponieinhalt

Ziel der Überprüfung des Deponieinhaltes ist die Abklärung, ob zum heutigen Zeitpunkt noch giftige und umweltgefährdende Stoffe (abgelagerte Produkte und deren Abbauprodukte) in relevanten Mengen im Deponiekörper vorhanden sind und in welchem Stadium des Abbaus sich die Deponie befindet. Dazu sind gemäss Gesamtkonzept vom 14.2.03 folgende Methoden unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit, dem Stand der Technik und der Wissenschaftlichkeit zu evaluieren und zeitgerecht im Planungsablauf in einem speziellen Pflichtenheft „Deponieinhalt“ festzuhalten:

- Mit geophysikalischen Messmethoden sollen Leitfähigkeits-Inhomogenitäten innerhalb der Auffüllung erkannt werden, welche auf stärker mineralisierte Abfälle hindeuten können¹¹. Zudem soll der Verlauf der Deponiesohle und des Randes überprüft werden.
- Ausführen flächendeckender Bodenluftmessungen in unterschiedlichen Tiefen zum Erkennen von Hot Spots, bzw. als Vorbereitung gezielter Sondierungen sowie zur Beurteilung des Gashaushaltes des Deponiekörpers¹².
- Zwischenauswertung der erzielten Ergebnisse. Definition von Standorten für Sondierbohrungen für die direkte stichprobenweise Beprobung des in der Deponie abgelagerten Materials.
- Laboranalysen an Deponiematerial (Feststoffgehalte, Säuleneluat nach AltIV, Sickerwasseranalysen) gemäss speziellem mit den externen Experten für Chemie, Human- und Ökotoxikologie abzusprechendem Programm. Vergleich mit der durch die chemische Industrie im Rahmen der ersten Etappe erarbeiteten Liste von möglichen, in der Deponie abgelagerten Stoffen.

¹¹ Die Vermessung des Deponiekörpers mit geophysikalischen Messmethoden, insbesondere Geoelektrik, wie sie in das Gesamtkonzept aufgrund eines Expertenvorschlages aufgenommen worden ist, wird aus zwischenzeitlich gemachten Erfahrungen in Frage gestellt. In stark überbautem oder von Verkehrsträgern und Leitungen durchzogenem Gebiet sind diese Methoden sehr störungsanfällig und ergeben häufig keine klar interpretierbaren Ergebnisse. Soll diese Methodik zur Anwendung gelangen, ist in jedem Fall zuerst eine Versuchsmessung zu planen.

¹² Die Kenntnis der Gasphase innerhalb des Deponiekörpers ist wichtig für die Beurteilung, ob aufgrund chemischer Umwandlungsprozesse nach wie vor neue Abbauprodukte aus den vorhandenen Abfällen entstehen können, oder ob diese Vorgänge abgeschlossen sind.

5.3 Probenahmeprogramm

5.3.1 Grundwasserproben

Messstellen und Beprobungsrhythmus:

Die Erstbeprobung in den neu errichteten Pegeln ist zu kombinieren mit einer Folgemessung in den übrigen Messstellen im Deponie-Nahbereich (vgl. Tabelle Kapitel 2.2). Terminlich ist sie mit den Beprobungen der Hardwasser AG sowie mit dem vom Kanton verlangten Grundwasserüberwachungskonzept¹³ zu koordinieren. Das gleiche gilt für die Folgemessung nach 9 Monaten. Eine Vorverschiebung der Folgemessung ist möglich, sollten ausserordentliche meteorologische und hydrogeologische Umstände dies notwendig erscheinen lassen. Damit wird der Möglichkeit eines dadurch bedingten, verstärkten (temporären) Schadstoffaustrages Rechnung getragen. Ein entsprechender Entscheid erfolgt durch das Projektteam in Absprache mit dem Experten für Hydrogeologie.

Probenentnahme:

Für die Entnahme von Grundwasserproben gilt grundsätzlich die Vollzugshilfe des BUWAL: „Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten“ (2003) sowie die Qualitätskriterien von Prof. Oehme. Die Probenahmen sind stichprobenweise durch den Experten für Analytik zu begleiten. Von den zu beprobenden Messstellen reicht nur eine bis in das Felsgrundwasser (R4.1). In dieser ist die Probenahme so zu konzipieren, dass ein möglichst grosser Einflussbereich beprobt werden kann (Belastungspumpversuch). Sie ist wie folgt als Mehrfachbeprobung durchzuführen:

- 1. Probe nach einer Pumpdauer von 5 min (entspr. einer gepumpten Wassermenge von max. ca. 1'500 l)
- 2. Probe nach Erreichen von 25 % des angestrebten Entnahmebereiches
- 3. Probe nach Erreichen von 50 % des angestrebten Entnahmebereiches
- 4. Probe nach Erreichen von 75 % des angestrebten Entnahmebereiches
- 5. Probe nach Erreichen von 100 % des angestrebten Entnahmebereiches

Davon sind jeweils nur die erste und die letzte Probe zu analysieren. Die mittleren Proben sind auf geeignete Weise zwischenzulagern. Sie werden nur untersucht, wenn die bei jeder Probenentnahme zu messenden Feldparameter (pH, el. Leitfähigkeit, Temperatur, O₂) gegenüber der Erstmessung relevante Veränderungen zeigen, oder wenn zwischen der ersten und der letzten relevante Unterschiede im Schadstoffgehalt erkennbar sind. Für die Definition des Analytikumfangs der einzelnen Proben sei auf Abschnitt 5.4 verwiesen.

Die Einrichtung für den Pumpversuch ist so zu konzipieren, dass die geforderten Qualitätskriterien eingehalten werden und eine Probenahme an der Mündung des Steigrohres in das Absetzbecken möglich ist.

Die Leitparameter Temperatur, el. Leitfähigkeit, pH und Sauerstoffgehalt sind im Absetzbecken beim Einlauf des Steigrohres vor Ort mittels der üblichen Feldgeräte wie folgt zu messen:

¹³ Gemeinde Muttenz: Überwachung der Deponien Margelacker, Feldreben, Rothausstrasse: Konzept vom 5.8.05

- 1. Stunde nach Pumpbeginn: Alle 10 Minuten
- 2.-8. Stunde: stündlich
- Anschliessend bis Pumpende: Einmal täglich

Es ist mit einer Pumpdauer von mehreren Tagen pro Messstelle zu rechnen.

Die übrigen Messstellen erlauben aufgrund der relativ geringen Durchlässigkeit des Lockergesteins-Grundwasserleiters keine Mehrfachbeprobungen. Hier ist einheitlich eine Pumpdauer von ca. 3 h vorzusehen, was einem Beprobungsradius von wenigen Metern entspricht.

Zusammengefasst ergibt sich folgendes Probenahmeprogramm:

Messstelle	Lage der Pumpe	Probenahme	Bemerkungen
R1	20 m	einfach	
E.006	Nutzung	einfach	
R3	20 m	einfach	
R4.1	35 m	mehrfach	Probenahme Mündung Steigrohr
R4.2		Schöpfprobe	geringer Zufluss
R5	20 m	einfach	
R6	20 m	einfach	
R7	20 m	einfach	
R8	20 m	einfach	
R9	20 m	einfach	
21.R.008	20 m	einfach	
Total		12 Proben	

Die Art der Probenahme ist bei der Auswertung der Analyseergebnisse und insbesondere beim Vergleich der Daten untereinander zu berücksichtigen.

5.3.2 Feststoffproben

Die Entnahme von Feststoffproben erfolgt im Rahmen der Ausführung von gezielten Sondierbohrungen im Bereich des Deponiekörpers. Dabei gelten grundsätzlich die in der BUWAL-Leitschrift „Analysemethoden für Feststoff- und Wasserproben aus belasteten Standorten und Aushubmaterial“ (2000) definierten Kriterien. Das Beprobungsraster kann erst im Rahmen des noch zu erarbeitenden Pflichtenheftes „Deponieinhalt“ festgelegt werden.

5.4 Analyseprogramm

5.4.1 Grundwasseranalytik

Das Analytikprogramm ist in der Beilage 4 zusammengestellt. Es wurde unter Berücksichtigung sämtlicher Ergebnisse der 1. Etappe inkl. der Screening-Analysen ausgearbei-

tet. Ein Vergleich der Screeningdaten mit denjenigen der IWB und der Hardwasser AG ist vorzusehen.

5.4.2 Feststoffanalytik

Das Analytikprogramm für die Feststoffproben aus dem Deponiekörper ist noch offen. Es wird unter Berücksichtigung der Stoffliste der IGDRB erarbeitet und im Pflichtenheft „Deponieinhalt“ festgehalten.

5.5 Abschätzung der Repräsentativität

5.5.1 Grundsätzliche Überlegungen

Bei der Interpretation und Wertung von Untersuchungsergebnissen stellt sich jeweils die grundlegende Frage nach der Wahrscheinlichkeit, mit der die getroffenen Folgerungen in der Wirklichkeit zutreffen. Dabei steht insbesondere die Frage nach der Möglichkeit einer relevanten Beeinflussung von Trinkwasserfassungen durch Schadstoffe aus der Deponie Rothausstrasse im Vordergrund. In Zusammenarbeit mit den Experten sind diejenigen Wahrscheinlichkeitsbereiche festzulegen, in welchem sich die Folgerungen bewegen müssen, um als verbindlich anerkannt zu werden (z.B. „Folgerung trifft zu 100%“ zu oder „trifft zu 95% zu“).

5.5.2 Grundwasser

Probenahme:

Der Grundwasserleiter im Perimeter der Deponie Rothausstrasse besteht aus zwei Grundwasserstockwerken, einem Lockergesteinsgrundwasser und einem Felsgrundwasser (Kluftwasseraquifer). Eine den lokalen hydrogeologischen Gegebenheiten entsprechende Wahl der Pumpdauer bietet Gewähr für eine repräsentative Beprobung.

Analytik:

Das von den Experten ausgearbeitete Analytikprogramm basiert auf den Erfahrungen der ersten Untersuchungsetappe. Es bietet Gewähr für die Erfassung aller allfällig relevanten Parameter.

5.5.3 Feststoffe

Probenahme:

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, aber auch unter dem Aspekt der Verhältnismäßigkeit kann nur eine beschränkte Anzahl Sondierbohrungen in den Deponiekörper ausgeführt werden. Insofern ist auch die Anzahl der Feststoffproben eingeschränkt. Die Repräsentativität muss im Zusammenhang mit den Bodenluftanalysen beurteilt werden.

Analytik:

Für die Feststoffproben gelten bezüglich des Analytikprogramms die gleichen Aussagen wie für das Grundwasser.

6 Gefährdungsabschätzung

Die Gefährdungsabschätzung bildet den zentralen Teil der Auswertung der technischen Untersuchung. Sie setzt sich zusammen aus einer Risikoanalyse, welche das Schadstoffpotential, das Freisetzungspotential sowie die Exposition und Bedeutung der Schutzgüter beinhaltet, sowie der Risikobewertung, welche die Resultate der Risikoanalyse mit den vorgegebenen Zielen zum Schutz der Umwelt vergleicht und bewertet¹⁴. Sie dient der Behörde nebst den konkreten Messergebnissen für die Entscheidung, ob es sich bei der Deponie Rothausstrasse um eine Altlast gemäss Altlastenverordnung handelt und ob ein Sanierungs- oder Überwachungsbedarf gegeben ist oder nicht.

Die Gefährdungsabschätzung soll folgende Aussagen enthalten:

- Beurteilung, ob vom Standort Rothausstrasse schädliche oder lästige Einwirkungen ausgehen, oder ob eine konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen (AltIV, Art. 2, Abschätzung des Schadstoff- und Freisetzungspotentials). Die Beurteilung ist unter Berücksichtigung der Öko- und Humantoxikologie vorzunehmen.
- Beurteilung der konkreten Gefahr einer Beeinträchtigung des Grundwassers und damit der Trinkwasserfassungen im Abstrombereich des Standortes Rothausstrasse (Exposition und Bedeutung der Schutzgüter) auch unter veränderten hydrologischen Randbedingungen.
- Die in der Rothausstrassegrube abgelagerten Abfälle bestehen aus Aushub und Bauschutt sowie untergeordnet Hauskehricht und Industrieabfällen. Die einzelnen Komponenten besitzen unterschiedliche Lebenszyklen. Es ist anzunehmen, dass viele der ursprünglich eingelagerten Schadstoffe seit ihrer Einlagerung mikrobiologisch umgewandelt und mit der Zeit abgebaut worden sind. Zudem wurden wasserlösliche Substanzen durch Meteorwasser aus dem Deponiekörper ausgeschwemmt, solange die Oberfläche nicht vollständig versiegelt war. Andere der abgelagerten Abfallstoffe sind als schlecht abbaubar einzustufen und sind in unveränderter Form in ihrer ursprünglichen Konzentration im Deponiekörper vorhanden. Anhand der Untersuchungsergebnisse im Vergleich mit Erfahrungswerten aus anderen Deponien ist der Fortschritt der Abbauprozesse im Deponiekörper abzuschätzen. Die Ergebnisse sind in die Gefährdungsabschätzung zu integrieren.

Die Gefährdungsabschätzung ist basierend auf den durch eine interne Arbeitsgruppe¹⁵ erarbeiteten Grundlagen durchzuführen. Die Ausführung hat durch ein spezialisiertes Unternehmen in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe zu erfolgen.

¹⁴ BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 220: Altlastenkonzept für die Schweiz, 1994

¹⁵ Arbeitsgruppe „Konzept Gefährdungsabschätzung Deponien MuttENZ“ Zwischenbericht 22.9.04

7 Zusammenfassende Übersicht

Das Pflichtenheft kann vereinfacht wie folgt zusammengefasst werden:

Abklärungsbedarf	Untersuchungsmethodik, -umfang
Erkundung des Emissionsverhalten, Festlegen des Zu- / Abstrombereiches	Errichtung neuer Messstellen (4 Bohrungen) , Pumpversuche
	Auswertung der kontinuierlichen Pegelraten und weiterer Messwerte (Hardwasser AG), Stichtagsmessungen
	Chemische Analysen von Grundwasserproben
Deponieinhalt (Konzept)	Flächendeckende Bodenluftmessungen
	Stichprobenartige Beprobung des Deponiekörpers mittels Sondierbohrungen
	Laboranalysen an Deponiematerial
Gefährdungsabschätzung	Numerische Grundwassersimulation
	Risikoanalyse, -bewertung

8 Berichterstattung

Die Berichterstattung ist wie folgt vorzunehmen:

Untersuchungsergebnisse:	<p>Die Ergebnisse aller Sondierungen, Labor und Feldversuche sind im gleichen Rahmen darzustellen wie in der ersten Etappe.</p> <ul style="list-style-type: none"> – detaillierte geologische Profile der Sondierungen inkl. Ausbauschemata mit Nivellementdaten – Detaillierte Angaben zu den Probenahmen – Tabellarische Aufbereitung aller Analytikdaten, Darstellung in geeigneter Form, z.B. Box-Plots mit Angaben der Anzahl Nachweise sowie der Minimal-, Maximal- und Mittelwerte – Darstellung der Screening-Ergebnisse in Tabellenform mit Nennung der nachgewiesenen Komponenten. – Plandarstellungen mit Schadstoffverteilungen und -veränderungen im Verlauf der Zeit – Darstellung der Grundwasserdaten in Form von Isolinienkarten Interpretation der Messergebnisse inkl. Angaben bezüglich Relevanz und Repräsentativität unter Berücksichtigung der Ergebnisse von zwischenzeitlich erhobenen Überwachungsdaten, der Daten der ersten Etappe und früherer Untersuchungen sowie der Messdatensreihen der Hardwasser AG. Sie umfasst auch die Ergebnisse der Untersuchung des Deponieinhaltes, wobei Form und Umfang erst nach Definition der Vorgehensweise festgelegt werden können.
Numerische Grundwassersimulation:	<p>Die Resultate der Grundwassermodellierung werden im Rahmen einer separaten Berichterstattung aufgearbeitet. Die Autorenschaft liegt bei den Spezialisten, welche die Modellierung durchführen.</p>

Gefährdungsab- Die Durchführung der Gefährdungsabschätzung sowie die resultie-
schätzung: schätzungen werden in einem separaten Bericht festgehalten.
Die Autorenschaft liegt bei der ausführenden Spezialfirma in Zu-
sammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Gefährdungsabschätzung.

Die Experten erhalten bei allen Berichten vor der Erstellung der jeweiligen Endfassung die Gelegenheit zur Stellungnahme.

9 Schlussbemerkung

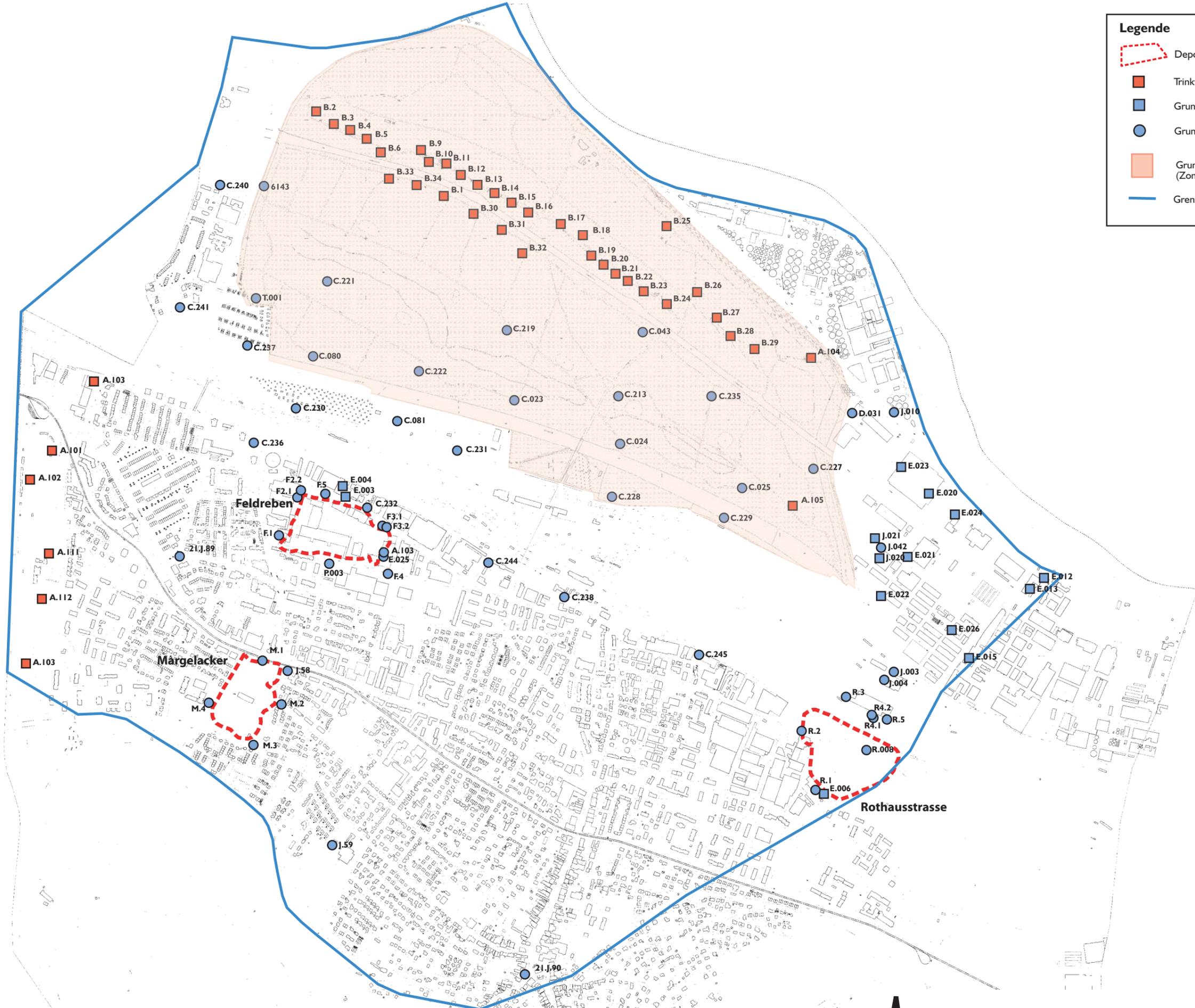
Der vorliegende Bericht beinhaltet das Pflichtenheft für die zweite Etappe der technischen Untersuchung der Deponie Rothausstrasse. Es ist abschliessend nochmals darauf hinzuweisen, dass die Art und Weise, wie der Deponieinhalt untersucht werden kann, in einem separaten Pflichtenheft unter Beizug der Experten festzulegen ist. Die diesbezügliche Planung ist in Arbeit.

GEOTECHNISCHES INSTITUT AG

B. Vögtli

H.-P. Noher

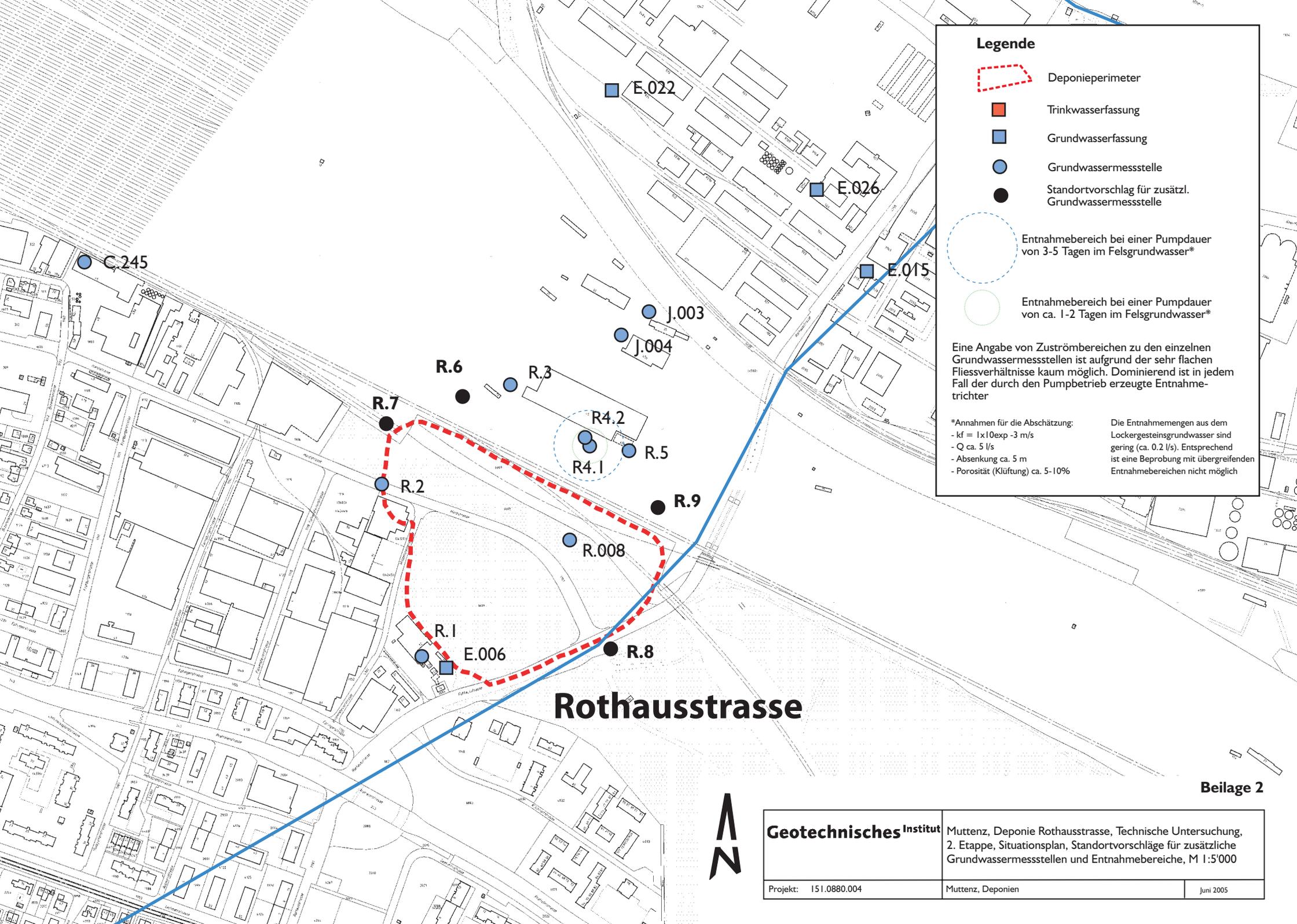
Sachbearbeitung: Dr. Beat Vögtli, dipl. Geologe



Legende

- Deponieperimeter
- Trinkwasserfassung
- Grundwasserfassung
- Grundwassermessstelle
- Grundwasserschutzzone (Zone S)
- Grenze für Grundwassermodell





Legende

- Deponieperimeter
- Trinkwasserfassung
- Grundwasserfassung
- Grundwassermessstelle
- Standortvorschlag für zusätzl. Grundwassermessstelle
- Entnahmbereich bei einer Pumpdauer von 3-5 Tagen im Felsgrundwasser*
- Entnahmbereich bei einer Pumpdauer von ca. 1-2 Tagen im Felsgrundwasser*

Eine Angabe von Zuströmbereichen zu den einzelnen Grundwassermessstellen ist aufgrund der sehr flachen Fließverhältnisse kaum möglich. Dominierend ist in jedem Fall der durch den Pumpbetrieb erzeugte Entnahmetrichter

*Annahmen für die Abschätzung:

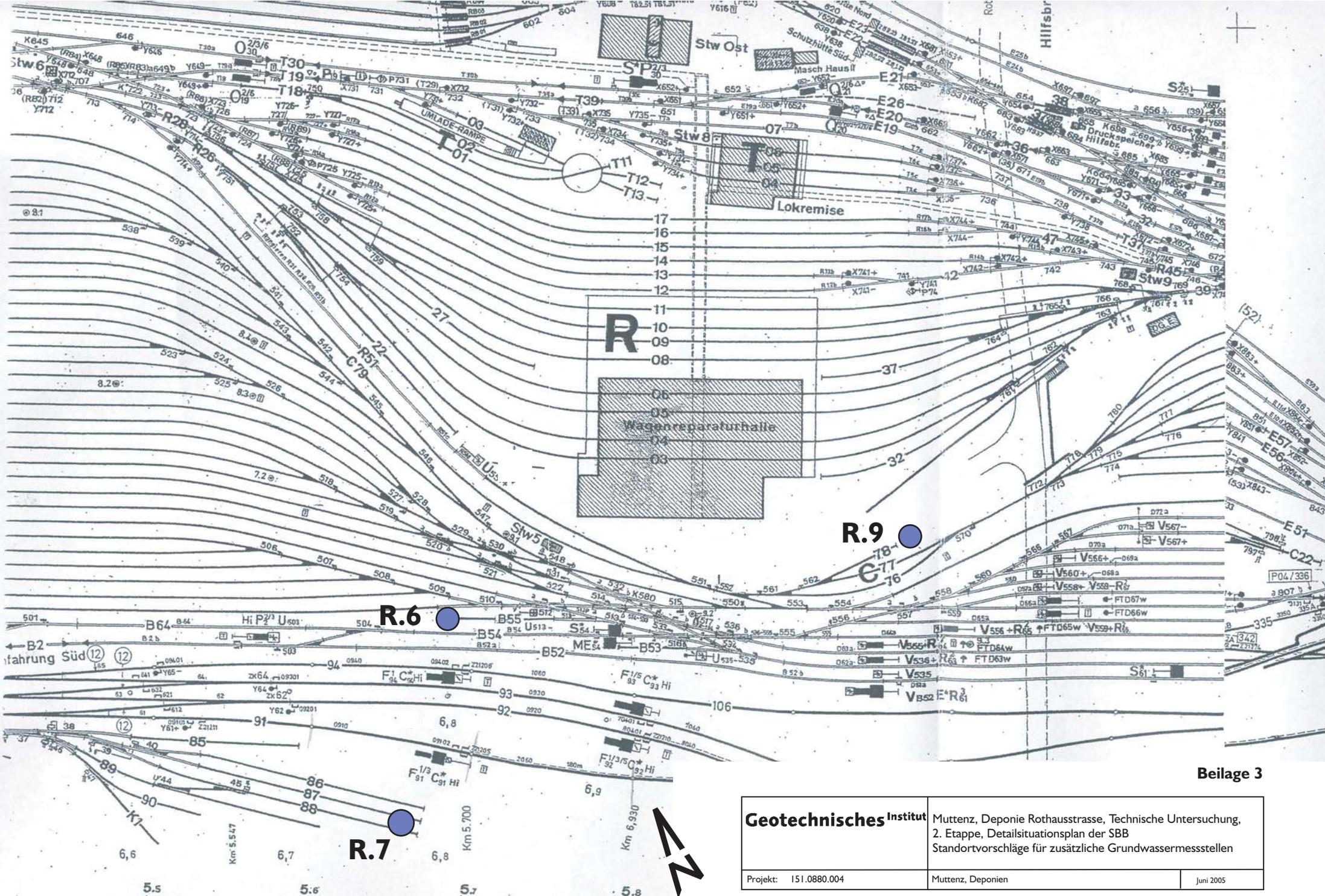
- $k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
- $Q \text{ ca. } 5 \text{ l/s}$
- Absenkung ca. 5 m
- Porosität (Klüftung) ca. 5-10%

Die Entnahmemengen aus dem Lockergesteinsgrundwasser sind gering (ca. 0.2 l/s). Entsprechend ist eine Beprobung mit übergreifenden Entnahmbereichen nicht möglich

Rothausstrasse



Geotechnisches Institut	Muttenz, Deponie Rothausstrasse, Technische Untersuchung, 2. Etappe, Situationsplan, Standortvorschläge für zusätzliche Grundwassermessstellen und Entnahmbereiche, M 1:5'000	
	Projekt: 151.0880.004	Muttenz, Deponien
		Juni 2005



Beilage 3

Geotechnisches Institut	Muttenz, Deponie Rothausstrasse, Technische Untersuchung, 2. Etappe, Detailsituationsplan der SBB Standortvorschläge für zusätzliche Grundwassermessstellen	
	Projekt: 151.0880.004	Muttenz, Deponien

Situation ohne Massstab: Achtung y-Achse ist doppelt so gross wie x-Achse

Stw 5
 Schaltwerk VES 1929
 u. Gleisbildstellwerk INTEGRA 1975

**MuttENZ, Deponie Rothausstrasse: Technische Untersuchung
Pflichtenheft 2. Etappe**

Analytikprogramm Grundwasser

Physikalisch Chemische Parameter	
Aussehen	
Farbe	
Geruch	
Trübung nephelometrisch	
Leitfähigkeit (20°C)	
Sauerstoffgehalt	
pH-Wert Labor	
pH-Messtemperatur	

Allgemeine und Anorganische Parameter (Ionenbilanzierte Vollanalyse)	
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	Calcium
Karbonathärte	Magnesium
Gesamthärte	Natrium
Nitrat	Kalium
Fluorid	M-Wert
Bromid	Chlorid
Ammonium	Sulfat
Nitrit	
Cyanid (frei)	

Elemente und Schwermetalle
Bor (gelöst)
Cadmium (gelöst)
Chrom gesamt (gelöst)
Eisen (gelöst)
Kobalt (gelöst)
Kupfer (gelöst)
Nickel (gelöst)
Quecksilber (gelöst)

Halogenierte Kohlenwasserstoffe	
Bromoform	Dichloracetaldehyd
Chloroform	Tetrachlorbutadien
1,1-Dichlorethan	Pentachlorbutadien
1,2-Dichlorethan	
1,2-Dichlorethen	
cis-1,2-Dichlorethylen	
trans-1,2-Dichlorethylen	
1,2-Dichlorpropan	
1,2-Dibromethan	
Hexachlorbutadien	
Methylenchlorid	
Perchlorethylen	
1,1,1-Trichlorethan	
1,1,2-Trichlorethan	
Trichlorethylen	
Tetrachlormethan	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	
Hexachlorethan	

Organische Parameter
DOC
AOX (gelöst)

Übersichtsanalytik:
 GC-Fingerprint: Der GC-MS-Fingerprint einer Probe zeigt an, ob und in welcher Größenordnung organische Spurenverunreinigungen vorliegen. Er liefert somit Grundlagen für das weitere analytische Vorgehen. Liegen z.B. dominante Verunreinigungen vor, welche mit der Einzelstoffanalytik nicht erkannt worden sind, so kann mittels der GC-MS-Methode eine Identifikation von Einzelsubstanzen durchgeführt werden. Im Screening wird zudem ein spezielles Augenmerk gelegt zum Beispiel auf die Substanzen DDT, Atrazin und Simazin, bei denen eine chemische Grossproduktion im Raum Schweizerhalle dokumentiert ist. Diese Verbindungen können durch die Screeningmethode ebenfalls detektiert werden und sind auch quantifizierbar.

(Fortsetzung Analytikprogramm Grundwasser)

Beilage 4

Chlorierte Aromaten

Chlorbenzol
 1,3-Dichlorbenzol
 1,4-Dichlorbenzol
 1,2-Dichlorbenzol
 1,2,4-Trichlorbenzol
 1,2,3-Trichlorbenzol
 1,3,5-Trichlorbenzol

Phenole

2-Chlorphenol
 2,4-Dichlorphenol
 2,4-Dinitrophenol
 2-Methylphenol
 3-Methylphenol
 4-Methylphenol
 4-Nitrophenol
 Pentachlorphenol (PCP)
 Phenol (C₆H₆O)

Aniline

Anilin
 2-Methylanilin (o-Toluidin)
 3-Methylanilin (m-Toluidin)
 4-Methylanilin (p-Toluidin)
 2-Chlor-Anilin
 3-Chlor-Anilin
 4-Chlor-Anilin
 2,3-Dichlor-Anilin
 2,4-Dichlor-Anilin
 2,5-Dichlor-Anilin
 3,4-Dichlor-Anilin
 N,N-Dimethylanilin
 2,3,4-Trichlor-Anilin
 2,4,5-Trichlor-Anilin
 2,4,6-Trichlor-Anilin
 3,4,5-Trichlor-Anilin
 2,4,6-Trimethylanilin
 3-Chlor-2-Methylanilin
 5-Chlor-2-Methylanilin
 2,4-Dimethylanilin
 2,6-Dimethylanilin
 3,5 und 2,6-Dichloranilin

Nitroverbindungen

Nitrobenzol

Dinitrotoluole

2,6-Dinitrotoluol
 2,4-Dinitrotoluol

DDT

p,p'-DDE
 p,p'-DDD

Barbiturate

Heptabarbital
 Butalbital
 Aprobarbital
 Prominal

Triazine

Atrazin
 Desethylatrazin
 Ametryn
 Prometrin

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol
 Toluol
 Ethylbenzol
 1-Metylnaphthalin
 2-Metylnaphthalin

polare Substanzen

gewisse polare Substanzen (insb. aromatische Sulfonate) werden in
 Absprache mit den Experten in ausgewählten Messpegeln gemessen.
 Die Messungen erfolgen aufgrund der neuen, noch nicht
 standardisierten Analytik vorerst versuchsweise.

Das vorliegende „Analytikprogramm Grundwasser“ kann entsprechend verändert werden, wenn

- die laufenden vertiefenden Abklärungen in den Archiven der chemischen Industrie und/oder
 - Inputs anderer potenzieller Lieferanten problematischer Abfälle aus der Region und/oder
 - die Ergebnisse der Screeninguntersuchungen und/oder
 - neu vorliegende (hydro-)geologische Erkenntnisse und/oder
 - Studien über mögliche kritische Abbauprodukte
- Hinweise auf relevante weitere Einzelstoffe und/oder Stoffklassen ergeben oder deren Abwesenheit belegen.

Untersuchungen Deponien Muttenz

